

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-282452

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

(21)Application number : 08-114411

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 12.04.1996

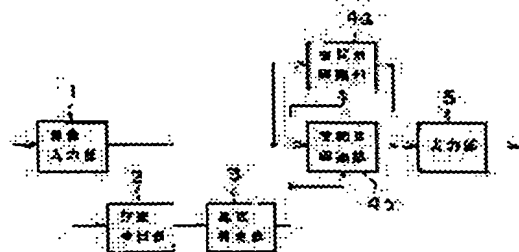
(72)Inventor : YOSHINO MASANAO

(54) MONITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the judging precision of day/night and to improve the recognition precision and the monitoring precision of an object by judging day/ night from a luminance average in a prescribed designation area and recognizing the object through the use of an image processing technique different between day/night.

SOLUTION: An image input part 1 fetches an image photographed by an image pickup device such as a monitor camera installed outdoor as a monitor image and temporarily stores it in an internal image memory. A luminance detection part 2 obtains the luminance of each pixel within a designated area previously fixed from among the monitor image stored in the image memory and obtains a value obtained by dividing the total sum by the number of pixels within the designated area. A day/night judging part 3 judges day/night from the luminance average obtained by the luminance detection part 2. A day-time recognition part 4a and a night time recognition part 4b image-processes the monitor image stored in the image input part 1 by using image processing techniques different between day/night based on a judging result at the day/night judging part 3 and recognizes the object.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 2 8 2 4 5 2

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/70 3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 1 0

F D

(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-114411

(22)出願日 平成8年(1996)4月12日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 吉野 政直

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

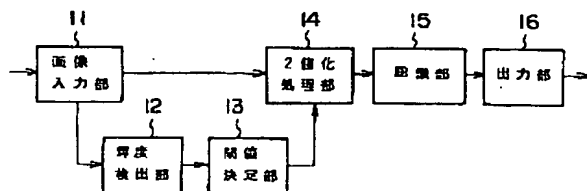
(74)代理人 弁理士 青木 輝夫

(54)【発明の名称】監視装置

(57)【要約】

【課題】 画像から昼夜を判定する際の判定精度を向上させ、かつ輝度平均値が急変する早朝・薄暮時でも対象物を精度よく認識することができる監視装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、画像内の特定の指定領域の輝度平均値および輝度分散値を求める輝度検出手段と、指定領域の輝度平均値から昼と早朝・薄暮とを判定してそれらに適した2値化閾値を決定する閾値決定手段と、2値化閾値を用いて画像を2値化処理し2値化画像を得る2値化処理手段と、2値化画像から対象物を認識する認識手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、
前記画像内の特定の指定領域の輝度平均値を求める輝度検出手段と、
前記指定領域の輝度平均値から昼夜の判定を行う昼夜判定手段と、
前記昼夜判定手段での判定結果に基づいて昼間時と夜間時とで異なる画像処理技術を用いて前記画像から対象物を認識する認識手段と、を備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 2】 撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、
前記画像内の特定の指定領域の輝度平均値および輝度分散値を求める輝度検出手段と、
前記指定領域の輝度平均値および輝度分散値の 2 次元的な分布位置から昼夜の判定を行う昼夜判定手段と、
前記昼夜判定手段での判定結果に基づいて昼間時と夜間時とで異なる画像処理技術を用いて前記画像から対象物を認識する認識手段と、を備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 3】 昼夜判定手段は、昼間から夜間への変化を検出する第 1 の判定基準と、夜間から昼間への変化を検出する第 2 の判定基準とを備えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の監視装置。

【請求項 4】 昼夜判定手段は、撮像装置の露出情報を補助情報として用いて昼夜の判定を行うように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の監視装置。

【請求項 5】 撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、
前記画像内の特定の指定領域の輝度平均値および輝度分散値を求める輝度検出手段と、
前記指定領域の輝度平均値から昼と早朝・薄暮とを判定してそれらに適した 2 値化閾値を決定する閾値決定手段と、
前記 2 値化閾値を用いて前記画像を 2 値化処理し 2 値化画像を得る 2 値化処理手段と、
前記 2 値化画像から対象物を認識する認識手段と、を備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 6】 閾値決定手段は、早朝・薄暮時と判定した場合、輝度平均値および輝度分散値の 2 次元的な分布位置から補正輝度平均値を求め、この補正輝度平均値から 2 値化閾値を決定することを特徴とする請求項 5 記載の監視装置。

【請求項 7】 閾値決定手段は、補正輝度平均値から 2 値化閾値を決定する際に過去の 2 値化閾値に対して設定した範囲内で決定することを特徴とする請求項 6 記載の監視装置。

【請求項 8】 閾値決定手段は、撮像装置の露出情報を

補助情報として昼または早朝・薄暮の判定を行うことを特徴とする請求項 5 記載の監視装置。

【請求項 9】 輝度検出手段は、複数の小領域からなる指定領域の輝度平均値を各小領域毎に求めた輝度平均値の代表値とするように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の監視装置。

【請求項 10】 輝度検出手段は、複数の小領域からなる指定領域の輝度平均値および輝度分散値を、各小領域毎に求めた輝度平均値および輝度分散値の代表値とするように構成されていることを特徴とする請求項 2 または 5 記載の監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置によって撮影した画像から対象物を認識して監視する画像処理技術を用いた監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】屋外等で終日稼働が要求される画像処理技術を用いた監視装置では、監視カメラ等の撮像装置で撮影した画像を背景差分等の画像処理技術を用いて対象物の特徴を抽出し、それに基づいて対象物を認識して監視するようにしている。

【0003】この場合、画像の輝度平均値は昼間と夜間とでは大きく異なるため、撮影した画像から昼夜の判定を行い、その判定結果に基づいて昼と夜とで異なる画像処理技術を用いて対象物の監視を行っている。昼夜の判定方法としては、画像全体の輝度平均値を求め、この輝度平均値の大きさから判断している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の画像全体の輝度平均値による昼夜の判定方法では、周囲の環境などによって対象物が影響を受けやすい場所や地域では、判定精度が低下するという不都合が生じる。

【0005】また、昼と早朝・薄暮とで異なる 2 値化閾値（固定値）を設定して画像を 2 値化処理し、対象物を認識する場合、早朝・薄暮時のような輝度平均値が急激に変化する時間帯では、2 値化閾値が低すぎるとノイズを抽出したり、逆に高すぎると対象物を認識できないといった不都合が生じる。

【0006】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、画像から昼夜を判定する際の判定精度を向上させ、かつ早朝・薄暮時のような輝度平均値が急変する時間帯でも対象物を精度よく認識して監視することができる画像処理技術を用いた監視装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による監視装置の第 1 の発明は、撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、この画像内の特定の指定領域の輝度平均値を求める輝度検出手段と、指定領域の輝度平均値から昼

夜の判定を行う昼夜判定手段と、昼夜判定手段での判定結果に基づいて昼間時と夜間時とで異なる画像処理技術を用いて画像から対象物を認識する認識手段とを備える。

【0008】第1の発明によれば、画像の全体領域ではなく特定の指定領域の輝度平均値から昼夜の判定を行い、この判定結果に基づいて昼夜で異なる画像処理技術を用いて対象物を認識する。従って、指定領域を適切に設定すれば指定領域以外は昼夜の判定の対象とならないため、対象物に対する周囲の環境の影響を低減させることができ、それによって昼夜の判定精度が向上するので、対象物の認識精度および監視精度の向上を図ることができる。

【0009】本発明による監視装置の第2の発明は、撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、画像内の特定の指定領域の輝度平均値および輝度分散値を求める輝度検出手段と、指定領域の輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置から昼夜の判定を行う昼夜判定手段と、昼夜判定手段での判定結果に基づいて昼間時と夜間時とで異なる画像処理技術を用いて画像から対象物を認識する認識手段とを備える。

【0010】第2の発明によれば、指定領域によって昼夜の判定を行い、しかも輝度平均値および輝度分散値の2つの情報から昼夜の判定を行うので、さらなる判定精度の向上を図ることができる。

【0011】本発明による監視装置の第3の発明は、第1または第2の発明における昼夜判定手段が、昼間から夜間への変化を検出する第1の判定基準と、夜間から昼間への変化を検出する第2の判定基準とを備えるように構成されている。

【0012】第3の発明によれば、早朝時（明け方）と薄暮時（夕暮れ）とで異なる判断基準を用いることによって昼夜の判定精度の向上を図ることができる。

【0013】本発明による監視装置の第4の発明は、第1または第2の発明における昼夜判定手段が、撮像装置の露出情報を補助情報として用いて昼夜の判定を行うように構成されている。

【0014】第4の発明によれば、昼夜の切り替え付近（早朝・薄暮）では撮像装置の絞りは解放となり、シャッタ速度は最低となるので、この情報を用いることによって昼間で輝度分散値が大きくなったときの誤判定を低減することができる。

【0015】本発明による監視装置の第5の発明は、撮像装置で撮影した画像を入力する画像入力手段と、この画像内の特定の指定領域の輝度平均値および輝度分散値を求める輝度検出手段と、指定領域の輝度平均値から昼と早朝・薄暮とを判定してそれらに適した2値化閾値を決定する閾値決定手段と、2値化閾値を用いて画像を2値化処理し2値化画像を得る2値化処理手段と、2値化画像から対象物を認識する認識手段とを備える。

【0016】第5の発明によれば、指定領域内のデータで昼と早朝・薄暮との判定を行うので、指定領域を適切に設定すれば対象物に対する周囲の環境の影響を低減させて判定精度の向上を図ることができる。また、輝度平均値および輝度分散値の2つの情報から判定を行うので、判定精度の向上を図ることができる。

【0017】本発明による監視装置の第6の発明は、第5の発明における閾値決定手段が、早朝・薄暮と判定した場合は、輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置から補正輝度平均値を求め、この補正輝度平均値から2値化閾値を決定するように構成されている。

【0018】第6の発明によれば、輝度平均値が急変する早朝・薄暮のような時間帯では2値化閾値を自動的に可変するので、最適な2値化閾値で2値化画像を得ることができる。

【0019】本発明による監視装置の第7の発明は、第6の発明における閾値決定手段が、補正輝度平均値から2値化閾値を決定する際に過去の2値化閾値に対して設定した範囲内で決定するように構成されている。

【0020】第7の発明によれば、過去の2値化閾値を考慮して今回の2値化閾値を決定するので、輝度平均値の急激な変動に対しても2値化閾値を安定化できる。

【0021】本発明による監視装置の第8の発明は、第5の発明における閾値決定手段が、撮像装置の露出情報を補助情報として昼と早朝・薄暮との判定を行うように構成されている。

【0022】第8の発明によれば、昼夜の切り替え付近である早朝・薄暮時では、撮像装置の絞りが解放となり、シャッタ速度が最低となるので、この情報を用いることにより不要な2値化閾値の変動を低減することができる。

【0023】本発明による監視装置の第9の発明は、第1の発明における輝度検出手段が、複数の小領域からなる指定領域の輝度平均値を、各小領域毎に求めた輝度平均値の代表値とするように構成されている。

【0024】また、本発明による監視装置の第10の発明は、第2または5の発明における輝度検出手段が、複数の小領域からなる指定領域の輝度平均値および輝度分散値を、各小領域毎に求めた輝度平均値および輝度分散値の代表値とするように構成されている。

【0025】第9または第10の発明によれば、指定領域の代表値として各小領域の中間値、または最小値、または最大値以外の平均値等を選択すれば、指定領域内のノイズ成分を低減することができ、輝度平均値の精度を高めることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1による監視装置のブロック図である。この装置は対象物の認識を昼と夜とで異なる認識方法を用いて行うもので、昼夜

の判定精度を向上させることによって対象物の認識方法の選択精度を向上させ、それによって対象物の監視精度の向上を図るものである。

【0027】図1において、画像入力部1は屋外に設置した監視カメラ等の撮像装置（図示せず）によって撮影した画像を、監視画像として取り込み、内部の画像メモリに一時的に記憶するものである。

【0028】輝度検出部2は画像メモリに記憶した監視画像の中から予め定めた指定領域内の各画素の輝度を求め、その総和を指定領域内の画素数で割った値を輝度平均値として求め、さらに各画素の輝度分布から輝度分散値を求めるものである。

【0029】図2に、画像メモリに記憶した監視画像の全体領域E1と指定領域E2との関係を示す。従来は実線で示す全体領域E1の各画素の輝度から輝度平均値を求めて昼夜の判定を行っていたが、本実施の形態では、一点鎖線で示す指定領域E2の輝度平均値、または輝度平均値と輝度分散値とから昼夜の判定を行っている。監視カメラは固定されているので、指定領域E2を適切に設定すれば、指定領域E2以外の画素は昼夜の判定の対象とならないため、対象物に対する周囲の環境の影響を低減させることができ、昼夜の判定精度の向上を図ることができる。

【0030】また、図に破線で示すように、指定領域E2内を複数の小領域E3に分割した場合は、各小領域E3毎に輝度平均値および輝度分散値を求め、その中から代表値を定めて指定領域E2の輝度平均値および輝度分散値とする。代表値としては中間値、最小値、または最大値以外の平均等がある。これにより指定領域E2内のノイズを低減することができる。

【0031】昼夜判定部3は輝度検出部2で求めた輝度平均値、または輝度平均値と輝度分散値とから昼夜の判定を行うものである。輝度平均値から昼夜判定する場合は、輝度平均値と予め定めた判定閾値とを比較し、輝度平均値が判定閾値より大きければ昼間と判定し、小さければ夜間と判定する。輝度平均値および輝度分散値から昼夜判定する場合は、輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置から判定する。これらの詳細については後述する。

【0032】昼間用認識部4aおよび夜間用認識部4bは昼夜判定部3での判定結果に基づいて、昼間と夜間とで異なる画像処理技術を用いて画像入力部1に記憶されている監視画像の画像処理を行い、対象物を認識する。昼間の場合は、昼間用認識部4aによって例えば背景差分、フレーム差分、エッジ抽出によるパターンマッチング等により対象物の認識を行う。夜間の場合は、夜間用認識部4bによって例えば対象が車両であればヘッドライト部分のパターンマッチングにより対象物である車両を認識する。

【0033】出力部5は昼間用認識部4aおよび夜間用

認識部4bで生成したデータを通信回線を介して中央の監視装置（図示せず）に伝送する。例えば、対象物が通行人であればその人数を伝送し、自動車であればその通過台数を伝送する。

【0034】次に、昼夜判定部3における昼夜判定の詳細について説明する。図3は、昼間から夜間にかけての各時刻における輝度平均値の変化を示すグラフ図である。この図から明らかなように、時刻TMで輝度平均値が判定閾値THより小さくなるので、時刻TM以前は昼間と判定し、以後は夜間と判定する。

【0035】なお、各時刻毎の輝度平均値を取ると変動が激しいので、所定時間毎の平均を取ることで時間的に平滑化すれば、図4に示すように、急激な変動が少なくなり昼夜の境界付近での判定のバラツキが低減するので、昼夜処理の切り替えが安定化する。

【0036】次に、輝度平均値および輝度分散値から昼夜判定を行う場合は、図5に示すように、各時刻における輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置を座標上にプロットする。図において、黒丸は昼間の各時刻におけるデータであり、白丸は夜間の各時刻におけるデータである。

【0037】次いで、座標上に判定関数Fを描く。この判定関数Fは輝度平均値をx座標、輝度分散値をy座標とすれば「 $y = ax - b$ 」（a、bは正の定数）と表せる。データが判定関数Fの直線よりも低輝度平均値側（図で左側）に位置する場合は夜間と判定し、高輝度平均値側（図で右側）に位置する場合は昼間と判定する。従って、例えば対象物が自動車である場合に、ヘッドライトによって輝度平均値が明るくなっても輝度分散値が大きければ夜間と判定する。このように輝度平均値と輝度分散値とを利用して昼夜を判定するので、精度の高い昼夜判定を行うことができる。

【0038】なお、早朝時の昼夜判定と、薄暮時の昼夜判定とを精度よく行うために、図6に示すように、昼間から夜間への移行を検出する判定閾値THDNと、夜間から昼間への移行を検出する判定閾値THNDとの2つの判定閾値を設定して判定するようにしてもよい。

【0039】また、輝度平均値および輝度分散値から昼夜判定を行う場合も、図7に示すように、昼間から夜間への移行を検出する判定関数FDNと、夜間から昼間への移行を検出する判定関数FNDとの2つの判定関数を用いて判定するようにしてもよい。

【0040】（実施の形態2）図8は、本発明の実施の形態2による監視装置のブロック図である。この装置は2値化閾値によって原画像または背景画像などを2値化処理し、得られた2値化画像から対象物を認識するもので、とくに早朝・薄暮時のような輝度平均値が急変する時間帯では、2値化閾値を自動的に可変し、最適な2値化閾値で2値化画像を得ることによって対象物の監視精度の向上を図るものである。

【0041】図8において、画像入力部11は屋外に設置した監視カメラ等の撮像装置(図示せず)によって撮影した画像を、監視画像として取り込み、内部の画像メモリに一時的に記憶する。

【0042】輝度検出部12は画像メモリに記憶した監視画像の中から予め定めた指定領域E2(図2)の各画素の輝度を求め、その総和を指定領域E2の画素数で割って輝度平均値を求める。また、指定領域E2の各画素の輝度分布から指定領域E2の輝度分散値を求める。

【0043】指定領域E2を複数の小領域E3に分割した場合は、各小領域E3毎に輝度平均値および輝度分散値を求め、その中から代表値を決めて指定領域E2の輝度平均値および輝度分散値とする。このように監視領域を指定することによって指定領域E2以外の画素は判定の対象としないことにより、周囲の環境の影響を低減させることができる。これらのことは前述した輝度検出部2と同様である。

【0044】閾値決定部13は輝度検出部12で求めた輝度平均値および輝度分散値から2値化閾値を決定する。2値化閾値としては、昼間用の閾値(固定値)と、早朝・薄暮用の閾値(可変値)とがある。2値化閾値の決定方法の詳細については後述する。

【0045】2値化処理部14はこうして決定した2値化閾値によって画像メモリに記憶されている監視画像を2値化して2値化画像を得る。2値化閾値は、原画像の2値化、背景差分後の2値化、フレーム差分後の2値化、微分後の2値化などに用いる。

【0046】認識部15は2値化処理部14で得た2値化画像からパターンマッチングなどによって対象物を認識し、これに基づいて対象物に関するデータを生成する。出力部16は認識部15で生成したデータを通信回線を介して中央の監視装置(図示せず)に伝送する。例えば、対象物が通行人であればその人数を計数し、対象物が車両であればその台数を計数し、それぞれ通信回線を介して中央の監視装置に伝送する。

【0047】次に、閾値決定部13における2値化閾値の決定方法について説明する。図9は、昼間から夜間にかけての各時刻における輝度平均値の変化を示すグラフ図である。輝度平均値が輝度上限値BUより大きい場合は昼間と判定して昼間用の2値化閾値を決定し、輝度平均値が輝度下限値BLより小さい場合は早朝・薄暮用の下限2値化閾値を決定する。

【0048】輝度平均値が上限値BUと下限値BLとの間の領域BR内に位置する場合は、早朝・薄暮時と判定し、以下に述べる手順によって2値化閾値を決定する。なお、各時刻毎の輝度平均値を取ると変動が激しいので、所定時間毎の平均を取ることで時間的に平滑化すれば、図10に示すように急激な変動が少なくなる。

【0049】図11は、各時刻における輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置を座標上にプロット

した図である。図の右上位置は晴れの昼間のデータであり、その下の位置は曇りの昼間のデータである。図の左下に移行するにつれて夕闇が深まったときのデータとなる。

【0050】次いで、座標上に上限関数FUと下限関数FLとを描く。この関数FU、FLは輝度平均値をx座標、輝度分散値およびy座標とすれば、上限関数FUは「 $y = -cx + d$ 」、下限関数FLは「 $y = -cx + e$ 」($e < d$)と表せる。データが上限関数FUと下限関数FLとの間に位置するときは、各データ毎に2値化閾値を決定するために、図12に示すように、上限関数FUおよび下限関数FLと平行にデータDを通過する関数FDを想定する。この関数FDは「 $y = -cx + f$ 」($e < f < d$)と表せる。そして、輝度分散値が0のときの関数FD上の輝度平均値を補正輝度平均値BDとする。

【0051】次いで、図13に示すように、輝度平均値と2値化閾値との関係を示す閾値算出関数Fthを用いて補正輝度平均値BDから2値化閾値THDを決定する。補正輝度平均値BDは輝度平均値の上限値BUと下限値BLとの間の可変領域BR内に位置し、決定される2値化閾値THDは昼間用の2値化閾値THUと早朝・薄暮用の下限2値化閾値THLとの間を線形に変動するように設定されている。こうして求めた2値化閾値THDにより2値化処理部14で画像を2値化処理して2値化画像を得る。

【0052】なお、過去の2値化閾値を考慮するため、図14に示すように、過去の2値化閾値(図の黒丸)に対して閾値変動有効領域THRを設定し、今回求めた2値化閾値THDが有効領域THR内にある場合はそのまま決定し、有効領域THRの上限値THRUを上回った場合はこの上限値を2値化閾値と決定し、下限値THRLを下回った場合はこの下限値を2値化閾値と決定する。これによって輝度平均値の急激な変動を抑えることができる。

【0053】また、輝度平均値の急激な変動を抑える他の方法としては、図15に示すように、過去の2値化閾値が昼間用の2値化閾値THUであったとすると、今回の2値化閾値は第1の閾値算出関数Fth1から算出する。次いで、算出した2値化閾値が夜間用の2値化閾値THLになると、次からは第2の閾値算出関数Fth2から算出する。算出した2値化閾値が昼間用の2値化閾値THUになるまで閾値算出関数Fth2を使用する。以後はこの繰り返しである。

【0054】この場合、可変領域は閾値算出関数Fth1のときの可変領域BR1(輝度平均値BL1~BU1)と、閾値算出関数Fth2のときの可変領域BR2(輝度平均値BL2~BU2)との2つの可変領域が設定される。

【0055】なお、前述の実施の形態では、昼夜の判

10

20

30

40

50

定、あるいは昼と早朝・薄暮との判定を監視画像のみから行うようにしたが、昼夜の切り替え付近である早朝・薄暮時は監視カメラの絞りが解放となり、シャッタ速度が最低となるので、この情報を補助情報として用いることにより、不要な2値化閾値の変動を低減することができる。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、対象物の認識を昼夜で異なる認識方法を用いて行う場合、指定領域によって昼夜の判定を行うようにしたので、指定領域を適切に設定することによって対象物に対する周囲の環境の影響を低減させることができ、判定精度の向上を図ることができる。また、昼夜の判定を輝度平均値および輝度分散値の2つの情報から行うようにしたので、さらなる判定精度の向上を図ることができる。これにより対象物の監視精度の向上が図れる。

【0057】また、本発明によれば、2値化閾値によって原画像等を2値化処理し、得られた2値化画像から対象物を認識する場合、早朝・薄暮のような輝度平均値が急変する時間帯では2値化閾値を自動的に可変するようにしたので、昼間時および早朝・薄暮時のいかなる時間帯でも対象物の認識精度を向上させることができ、これにより対象物の監視精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による監視装置のブロック図である。

【図2】監視画像の全体領域、指定領域および小領域を示す図である。

【図3】輝度平均値の変化を示すグラフ図である。

【図4】図3に示す輝度平均値の変化を時間的に平滑化したグラフ図である。

【図5】各時刻における輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置をプロットした図で、黒丸は昼間のデータ、白丸は夜間のデータである。

【図6】輝度平均値の変化を示すグラフ図で、2つの判

定閾値によって昼夜を判定するためのグラフ図である。

【図7】各時刻における輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置をプロットした図で、2つの判定閾数によって昼夜を判定するための図である。

【図8】本発明の実施の形態2による監視装置のブロック図である。

【図9】輝度平均値の変化を示すグラフ図である。

【図10】図9に示す輝度平均値の変化を時間的に平滑化したグラフ図である。

【図11】各時刻における輝度平均値および輝度分散値の2次元的な分布位置をプロットした図である。

【図12】早朝・薄暮時のデータから補正輝度平均値を求めるための説明図である。

【図13】輝度平均値と2値化閾値との関係を表す閾値算出関数を示す図である。

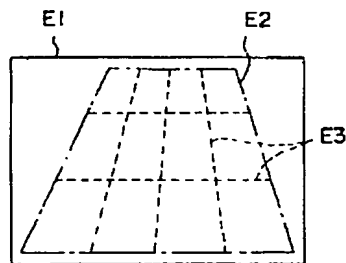
【図14】過去の2値化閾値を考慮して2値化閾値を決定するための説明図である。

【図15】過去の2値化閾値を考慮して2値化閾値を決定するための説明図である。

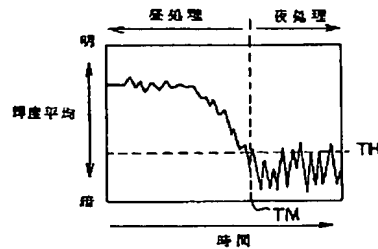
【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 輝度検出部
- 3 昼夜判定部
- 4 a 昼間用認識部
- 4 b 夜間用認識部
- 5 出力部
- 11 画像入力部
- 12 輝度検出部
- 13 閾値決定部
- 14 2値化処理部
- 15 認識部
- 16 出力部
- E1 全体領域
- E2 指定領域
- E3 小領域

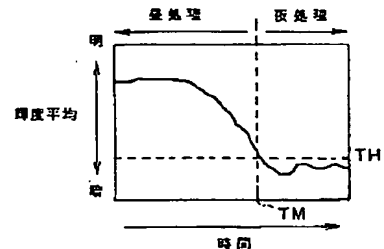
【図2】



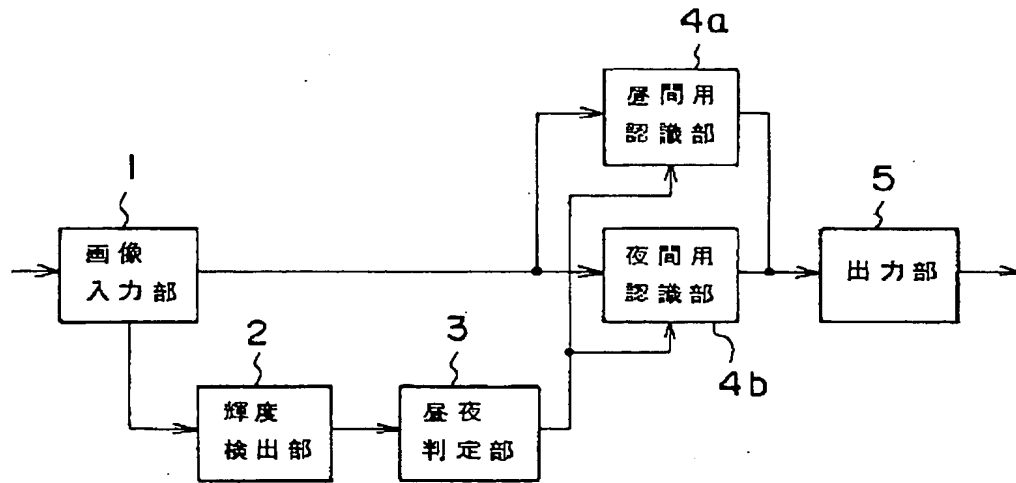
【図3】



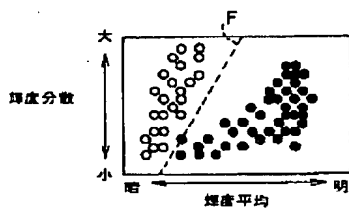
【図4】



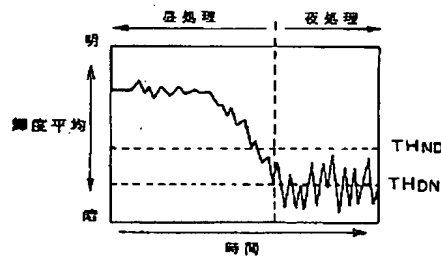
【図1】



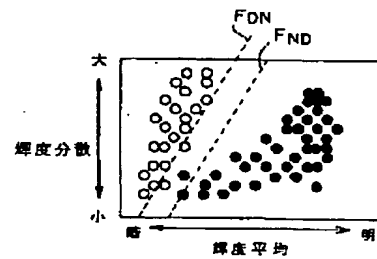
【図5】



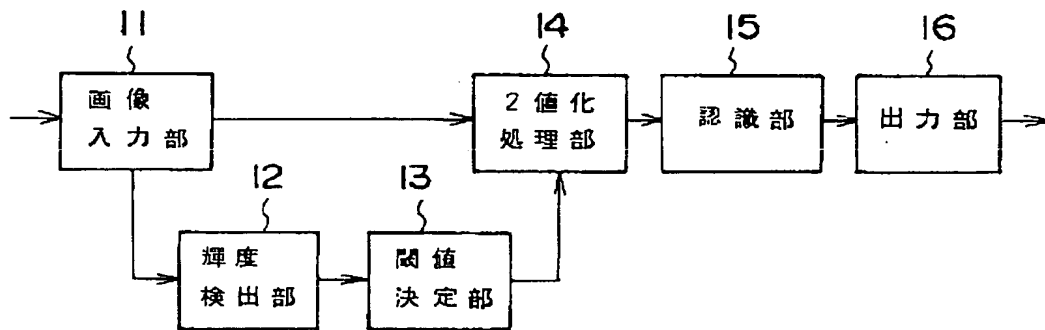
【図6】



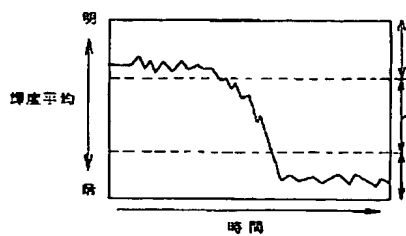
【図7】



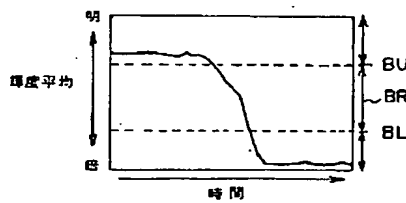
【図8】



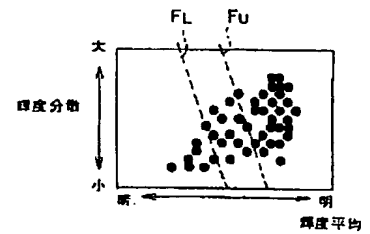
【図9】



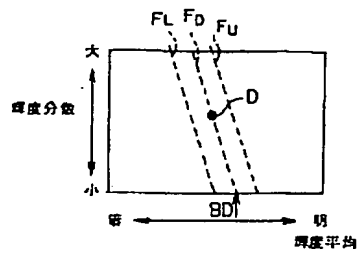
【図10】



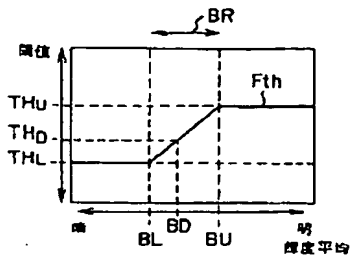
【図11】



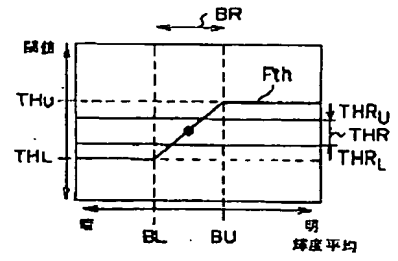
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

